



INFORME DEL CONSEJO DE UNIVERSIDADES SOBRE LA CORRESPONDENCIA AL NIVEL 2 DEL MECES DEL TÍTULO DIPLOMADO EN MÁQUINAS NAVALES SEGÚN RD 967/2014 de 21 de noviembre			
Denominación del Título objeto de correspondencia	Diplomado en Máquinas Navales		
Legislación reguladora	Real Decreto 924/1992		
Conduce a profesión Regulada	SI		NO

**ANTECEDENTES: Los estudios de Diplomado en Máquinas Navales /
Diplomado en Marina Civil (Sección Máquinas)**

- La Ley 144/61 clasificaba las enseñanzas conducentes al título profesional de Oficial de Máquinas de la Marina Mercante como Técnicas de Grado Medio, dejando el de Jefe de Máquinas sin clasificar. En esta orden se definía un conjunto de asignaturas (anuales o cuatrimestrales) que otorgaba atribuciones profesionales plenas. Aunque no especificaba el nº de horas, en la práctica se impartían un promedio de 5 horas de clase a la semana por asignatura.
- El Decreto 1439/1975 estableció una nueva ordenación de las enseñanzas de la carrera de Náutica y calificó la Enseñanza Náutica Superior como la que corresponde al segundo ciclo de la Enseñanza Universitaria.
- La Orden de 18 de octubre de 1977 aprueba el nuevo plan de estudios en dos ciclos, correspondientes a los estudiados en la Universidad en los centros de grado superior, esto es, Facultades y Escuelas Técnicas Superiores. El primer curso es Curso 1977/78 y da acceso a estos titulados al Doctorado en Ciencias del Mar.
- El Real Decreto de 2 de febrero de 1979 dispuso en su artículo único que "se reconocen en los ámbitos académico, administrativo y laboral los efectos correspondientes a la titulación superior universitaria a quienes estén en posesión de los títulos que se expidan por haber cursado el segundo ciclo de enseñanzas según los Planes de Estudio aprobados por el Ministerio de Educación y Ciencia, en virtud de lo dispuesto en la Orden Ministerial de 18 de octubre de 1977, así como a los Capitanes de Marina Mercante, Maquinistas Navales Jefes y a los Oficiales de Primera Clase del Servicio Radioeléctrico de la Marina Mercante".
- Con el denominado "Plan 77" se aprobó el Plan de estudios de la carrera de Náutica, Secciones de Puente, Máquinas y Radioelectrónica:
 - ✓ Al término de los tres cursos del primer ciclo y con sólo tres meses de embarque en ejercicio de prácticas navales el alumno podía pasar al segundo ciclo. Si además de estos tres meses de embarque el alumno superaba la prueba de conjunto establecida en la citada Orden, se obtenía el nivel académico correspondiente a los estudios de Escuela Universitaria.
 - ✓ Superados los cursos 4º y 5º y seis meses de navegación, más la presentación del Proyecto fin de carrera, el alumno alcanzaba el nivel académico correspondiente a los estudios de segundo ciclo de la enseñanza universitaria.
 - ✓ Definía un conjunto de asignaturas (anuales), establecía el número semanal de horas de clase por materia/asignatura (teoría y práctica). En la práctica se impartían un promedio de 5 horas de clase a la semana por materia.



- El título de Diplomado en Marina Civil (sección máquinas) era el título habilitante para el ejercicio de la profesión regulada por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones de Oficial de Máquinas de la Marina Mercante.
- En el RD 2841/1980, de 4 de diciembre, sobre enseñanzas superiores de la Marina Civil, se establecían asimismo tres titulaciones académicas: Diplomado de la Marina Civil, Licenciado de la Marina Civil y Doctor en Ciencias del Mar (Modificado por el Ministerio posteriormente por Doctorado en marina Civil) y reconocía a los títulos profesionales de Piloto de Segunda Clase, Oficial de Máquinas de Segunda Clase y Oficiales Radioelectrónicos de Segunda Clase, ya existentes, los efectos correspondientes a la titulación universitaria establecida en el artículo 39.1 de la Ley General de Educación.
- El RD 2.061/1981 instituye las condiciones exigibles para la obtención de los títulos profesionales de la Marina Mercante y las atribuciones correspondientes a los mismos. Junto con la LRU, establece dos ciclos con una duración total de cinco años (3+2).
- La Orden de 14 de mayo de 1984 del Ministerio de Educación y Ciencia establece que para el acceso a las Escuelas Superiores de la Marina Civil se precisan los mismos requisitos que para el ingreso en Facultades y Escuelas Técnicas Superiores.
- El Ministerio de Transportes Turismo y Comunicaciones determinará los requisitos, condiciones complementarias y los embarques que, conforme a la legislación nacional e internacional sobre formación, titulación y atribuciones del personal de la Marina Civil, sean precisos para la expedición de los títulos profesionales, expidiendo asimismo, una vez obtenida la titulación académica correspondiente y cumplidas las condiciones establecidas, los títulos profesionales. El título de Diplomado en Marina Civil (sección Náutica) era el título habilitante para el ejercicio de la profesión regulada de Oficial de Máquinas de Segunda de la Marina Mercante, por el Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones
- El RD 924/1992 el título oficial universitario de 1er ciclo de Diplomado en Máquinas Navales con una carga lectiva media de 220 créditos.
- Tras la adaptación al EEES, los planes de estudio que han sustituido a la Diplomatura en Máquinas Navales, tienen nivel de Grado. Se imparten en 7 universidades bajo la denominación común de Grado en Ingeniería Marina con una duración de 240 ECTS.

FORMACIÓN ADQUIRIDA

Para establecer si la formación científica, técnica y transversal se corresponde con el Nivel 2 MECES, la comparación se ha centrado en los factores:

- Materias impartidas, amplitud e intensidad.
- Carga lectiva por materias.
- Carga lectiva total y duración de los estudios.
- Competencias específicas y generales proporcionadas por las enseñanzas).

Correspondencia de contenidos, competencias específicas, duración y carga horaria en los planes de estudios

- Competencias específicas acordadas por la Conferencia de Directores y Decanos de Escuelas y Facultades de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval junto con el Colegio de Oficiales de la Marina Mercante Española y la Dirección General de la Marina Mercante:



- **FB:** Módulo de Formación Básica: 60 ECTS (7 ítems)
- **CRNM :** Común a la rama náutico-marina: 48 ECTS (11 ítems)
- **TEIM** Tecnología específica de la Ingeniería Marina: 60 ECTS (17 ítems)
- **TGF:** Trabajo Fin de Grado: 12 ECTS

En todas las memorias de verificación del título de grado objeto de estudio se han incluido un mínimo de 30 ECTS de prácticas externas **(PE)**

- Se ha realizado una comparación entre los requisitos formativos del RD 924/1992 con los requisitos formativos basados en las competencias anteriores, concluyendo que la troncalidad del título de Diplomado en Máquinas Navales está representada en un 91,7% en las competencias específicas incluidas en los títulos de Grado en Ingeniería Marina / Grado en Tecnologías Marinas.

Correspondencia entre las materias troncales del Real Decreto 924/1992 y las competencias específicas incluidas en las memorias de verificación del Grado en Ingeniería Marina / Grado en Tecnologías Marinas

<i>Real Decreto 924/1992</i>		<i>Grado Ing. Marina / Grado Tecnologías Marinas</i>
Materias troncales	Nº de créditos	Competencias
Ciencia y Tecnología de los Materiales. Introducción a la ciencia de los materiales y sus propiedades. Estructura de los materiales	6	FB1 FB4 TEIM4
Electrotecnia y Electrónica. Análisis de circuitos en régimen permanente y transitorio Máquinas eléctricas utilizadas a bordo de los buques. Componentes y circuitos electrónicos. Automatización del buque. Mantenimiento.	6	CRNM1 CRNM2 CRNM3 TEIM9
Expresión Gráfica. Técnicas de representación. Diseño asistido por computador. Análisis e interpretación de planos y esquemas.	6	FB5
Fundamentos Físicos. Mecánica Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Acústica. Óptica. Electricidad.	6	FB2
Fundamentos Matemáticos. Álgebra lineal. Cálculo. Geometría. Ecuaciones diferenciales. Variable compleja. Estadística Métodos numéricos.	6	FB1
Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque. Calderas. Turbinas de vapor y de gas. Maquinaria Diésel. Propulsión Eléctrica. Técnicas de Mantenimiento.	12	TEIM7 TEIM8 TEIM10 TEIM11 TEIM12 TEIM13
Fundamentos de teoría del buque. Tipos de buques. Estructura de los buques. Materiales. Reglamentos. Timón. Propulsores.	6	CRNM8 CRNM9 TEIM14
Legislación Marítima. Derecho del mar. Particularidades del Derecho Marítimo. Derecho Marítimo Internacional. Inspección de buques. Convenios Internacionales.	6	CRNM11 TEIM16
Sistemas Auxiliares del Buque. Sistemas de conducción y regulación de fluidos. Elementos y máquinas auxiliares. Ventilación y climatización. Instalaciones frigoríficas. Medios de carga y descarga. Técnicas de mantenimiento.	9	CRNM10 TEIM12 TEIM15 TEIM17
Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación. Seguridad del buque en puerto y en navegación. Métodos generales y específicos de extinción de incendios. Emergencias. Supervivencia en la mar. Normas internacionales. Prevención de la contaminación. Convenios SEVIMAR y MARPOL	9	CRNM4 CRNM5 CRNM6 CRNM7
Tecnología y Procesos Mecánicos. Metrología. Mediciones. Normalización. Máquinas herramientas. Soldadura. Montajes y mediciones en máquinas y motores térmicos.	6	TEIM3 TEIM5 TEIM6
Termotecnia y Mecánica de Fluidos. Termodinámica de las máquinas térmicas. Transferencia de calor. Conducción, convección y radiación. Transmisión de calor con cambio de fase. Cambiadores. Mecánica de Fluidos.	6	TEIM1 TEIM2 TEIM15
Prácticas en Buque.	6	PE



- o Se ha realizado una correspondencia entre las materias del plan de estudios de la Diplomatura en Máquinas Navales según Real Decreto 924/1992 y las competencias específicas contenidas en las memorias de verificación de los títulos de Grado de Ingeniería Marina / Grado en Tecnologías Marinas:

Plan estudios Diplomatura en Máquinas Navales (Real Decreto 924/1992)		Competencias específicas grado			
Asignaturas troncales y obligatorias	Créd.	FB	CRNM	TEIM	TFG/PE
Expresión gráfica	6	FB5			
Fundamentos físicos	9	FB2			
Fundamentos matemáticos	7,5	FB1			
Mecánica, cinemática y dinámica de máquinas	7,5			TEIM5 TEIM6	
Ciencia y tecnología de materiales	9	FB4		TEIM4	
Electrotecnia	6		CRNM1		
Fundamentos de informática	6	FB3			
Fundamentos de teoría del buque	6		CRNM8		
Métodos matemáticos y estadística	9	FB1			
Termodinámica	4,5			TEIM1	
Fundamentos de automática	4,5		CRNM3	TEIM9	
Fundamentos de construcción naval y propulsores	12		CRNM9	TEIM14	
Tecnología y procesos mecánicos	7,5			TEIM3	
Termotecnia y mecánica de fluidos	6			TEIM2	
Turbinas de vapor y gas	6			TEIM8 TEIM13 TEIM15	
Legislación marítima	7,5		CRNM11	TEIM16	
Generadores de vapor	6			TEIM8 TEIM13 TEIM15	
Máquinas e instalaciones eléctricas	4,5			TEIM10	
Motores de combustión interna	6			TEIM8 TEIM13 TEIM15	
Electrónica naval	4,5		CNRM2	TEIM11	
Instalaciones frigoríficas	4,5			TEIM10	
Mantenimiento y sistemas auxiliares del buque	10,5		CNRM10	TEIM7 TEIM12 TEIM14 TEIM17	
Seguridad del buque y prevención de la contaminación	9		CNRM4 CNRM5 CNRM6 CRNM7	TEIM16	
Prácticas en buque	6				PE
Trabajo final de carrera	9				TFG1
TOTAL ASIGNATURAS TRONCALES Y OBLIGATORIAS	174				
ASIGNATURAS OPTATIVAS	22,5				
ASIGNATURAS LIBRE ELECCIÓN	22,5				

Correspondencia de las directrices generales propias con los resultados del aprendizaje del nivel 2 de MECES

- o Por una lado se analizan las competencias generales básicas para los títulos de grado según el RD 1393/2007 y las características de las cualificaciones ubicadas en el nivel 2 del MECES según R.D. 1027/2011:
 - M1.- Adquirir conocimientos avanzados



- M2.- Poder aplicar sus conocimientos
- M3.- Tener la capacidad de recopilar e interpretar datos
- M4.- Ser capaces de desenvolverse en situaciones complejas
- M5.- Saber comunicar
- M6.- Ser capaces de identificar sus propias necesidades formativas

Real Decreto 924/1992		Competencias generales nivel 2 MECES					
Materias troncales	Mín. horas	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Ciencia y Tecnología de los Materiales. Introducción a la ciencia de los materiales y sus propiedades. Estructura de los materiales	60	X		X			
Electrotecnia y Electrónica. Análisis de circuitos en régimen permanente y transitorio Máquinas eléctricas utilizadas a bordo de los buques. Componentes y circuitos electrónicos. Automatización del buque. Mantenimiento.	60	X	X	X			
Expresión Gráfica. Técnicas de representación. Diseño asistido por computador. Análisis e interpretación de planos y esquemas.	60	X	X				
Fundamentos Físicos. Mecánica Electromagnetismo. Ondas electromagnéticas. Acústica. Óptica. Electricidad.	60	X	X				
Fundamentos Matemáticos. Álgebra lineal. Cálculo. Geometría. Ecuaciones diferenciales. Variable compleja. Estadística Métodos numéricos.	60	X		X	X		
Fundamentos y operación de los sistemas de propulsión del buque. Calderas. Turbinas de vapor y de gas. Maquinaria Diésel. Propulsión Eléctrica. Técnicas de Mantenimiento.	120	X	X	X		X	X
Fundamentos de teoría del buque. Tipos de buques. Estructura de los buques. Materiales. Reglamentos. Timón. Propulsores.	60	X	X		X		
Legislación Marítima. Derecho del mar. Particularidades del Derecho Marítimo. Derecho Marítimo Internacional. Inspección de buques. Convenios Internacionales.	60	X	X	X		X	
Sistemas Auxiliares del Buque. Sistemas de conducción y regulación de fluidos. Elementos y máquinas auxiliares. Ventilación y climatización. Instalaciones frigoríficas. Medios de carga y descarga. Técnicas de mantenimiento.	90	X	X	X	X		
Seguridad del Buque y Prevención de la Contaminación. Seguridad del buque en puerto y en navegación. Métodos generales y específicos de extinción de incendios. Emergencias. Supervivencia en la mar. Normas internacionales. Prevención de la contaminación. Convenios SEVIMAR y MARPOL	90	X	X	X		X	X
Tecnología y Procesos Mecánicos. Metrología. Mediciones. Normalización. Máquinas herramientas. Soldadura. Montajes y mediciones en máquinas y motores térmicos.	60	X		X	X		
Termotecnia y Mecánica de Fluidos. Termodinámica de las máquinas térmicas. Transferencia de calor. Conducción, convección y radiación. Transmisión de calor con cambio de fase. Cambiadores. Mecánica de Fluidos.	60	X	X		X		
Prácticas en Buque.	60	X	X	X	X	X	X
TOTAL	900						



Correspondencia en la duración de los estudios

Análisis tanto la carga lectiva como los contenidos de los planes prebolonia:

Resumen plan de estudio diplomatura en máquinas navales

	Créditos por cuatrimestre						TOTAL	HORAS
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6		
Troncales	31,5	12	19,5	13,5	28,5	6	111	1.110
Obligatorias	7,5	19,5	16,5	10,5	.	9	63	630
Optativas	-	-	-	10,5	6	6	22,5	225
Libre elección	-	-	4,5	6	6	6	22,5	225
TOTAL	39	31,5	40,5	40,5	40,5	27	219	2.190

Grado: 240 ECTS y 60 ECTS por curso académico

Conclusión: desde la perspectiva de la carga lectiva, existe una correspondencia significativa entre ambos tipos de planes de estudios.

EFFECTOS ACADÉMICOS

- Acceso al nivel superior antes y después del EEES.
- Produce los efectos de acceso al nivel 3 del MECES

INDICADORES EXTERNOS

- A nivel internacional los estudios de Grado en Ingeniería Marina / Tecnología Marina son afines a los impartidos en el modelo anglosajón en el Reino Unido, Alemania, Países Bajos, Portugal, Noruega y en los Estados Unidos
- Hay una diversidad en la duración de los estudios de Grado; predominan las de cuatro años pero hay países que apuestan por el modelo 4+1. Son minoría los países en los que está establecido con carácter único un título de Bachelor de 3 años, apreciándose una tendencia mayoritaria hacia un modelo de 4 años para el primer título, que corresponde ya en muchas instituciones al de Bachelor, y entre 1,5 y 2 años adicionales para la obtención del título correspondiente al nivel Máster.
- La titulación de Grado en Ingeniería Marina / Tecnologías Marinas debe cumplir con lo prescrito en el Convenio de Formación, Titulación y Guardia, STCW-2010, de la Organización Marítima Internacional (OMI), que regula la formación, las competencias y los métodos de evaluación de las mismas y que fija unos contenidos mínimos que las administraciones nacionales podrán, libremente, incrementar para proteger mejor sus costas, sus intereses económicos y la capacitación técnica de sus profesionales. Todo esto convierte al plan de estudios en algo difícil de encontrar en otros ámbitos.

El Consejo de Universidades, reunido el 11 de noviembre de 2015 para evaluar la correspondencia del título de **Diplomado en Máquinas Navales** al nivel 2 del MECES, informa favorablemente de dicha correspondencia.

En Madrid, 11 de noviembre de 2015

El Secretario del Consejo de Universidades

Jorge Sáinz González

